

РАЗРАБОТКА НОВЫХ МАРОК СТАЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НОЖЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕТАЛЛУРГИИ ДЛЯ РЕЗКИ И РУБКИ МЕТАЛЛА

Никитин С.В.

Руководитель – профессор, д.т.н. Емелюшин А.Н.

МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск

При анализе работы пресс-ножниц «Colmar» выявлено, что производительность зачастую занижена из-за преждевременного выхода ножей из строя. В связи с этим возникла необходимость повышения стойкости ножей для увеличения производительности агрегата резки.

До установки пресс-ножниц «Colmar», в качестве сменного инструмента использовались ножи, изготовленные из стали марки 6XB2C. После установки пресс-ножниц «Colmar» с большей мощностью стойкость ножей из стали марки 6XB2C снизилась. Для увеличения производительности пресс-ножниц решили скорректировать химический состав металла ножей с целью увеличения его прочностных и пластических характеристик.

Так как ножи работают в условиях высоких ударных нагрузок ножевая сталь должна обладать высоким уровнем ударной вязкости в сочетании с высокой твердостью для режущих свойств ножей.

Для выявления оптимального химического состава изучали влияние режимов термической обработки и содержания легирующих элементов на механические свойства сталей, аналогичных (ДИ32) ГОСТ 5950-2000. Путем поочередного изменения содержания основных легирующих элементов (C, Cr, Ni) в стали необходимо подобрать химический состав, который сочетает в себе максимальный уровень ударной вязкости при высокой твердости.

Экспериментальные сплавы для изучения структуры и свойств выплавляли в индукционной печи ИСТ-006 с основной футеровкой. Выпуск металла производился при температуре не ниже 1600 °С и отключенной печи. Выпуск металла производился в подогретые до 700-800 °С ковши. Заливка стали производилась в сухие, песчано-глинистые формы.

После выплавки опытных сталей, литые заготовки перековывались в поковки образцов на ударную вязкость и закаливается. Для исправления ковочной структуры и улучшения обрабатываемости кованые заготовки подвергались нормализации с 900 °С с последующим отпуском на 680 °С.

Выбор оптимальных температур нагрева под закалку и отпуска проводился на основании результатов исследования микроструктуры и твердости образцов, прошедших термическую обработку.

В таблице 4 представлены полученные свойства после закалки с 940 °С и отпуска при 280 °С.

Таблица 4

№ сплава	Твердость, HRC	Микротвердость металлической основы, МПа	Ударная вязкость, Дж/см ²	Количество остаточного аустенита, %
4	58	5444	44	1,83
5	60	6140	49	1,89
6	60	4688	51	7,31

Таким образом, после проведения испытаний образцов из сплавов 4,5,6, выявлено, что наиболее оптимальными свойствами обладает сплав № 5, он обладает высоким уровнем ударной вязкости при сохранении высокой твердости, микротвердости металлической основы и небольшом содержании остаточного аустенита.

Таким образом, для изготовления ножей выбрана комплексно легированная сталь 55ХН2МФ, близкая по химическому составу стали марки 5Х2МНФ по ГОСТ 5950-2000. Новый химический состав стали обеспечивает превосходство, по сравнению с известными (существующими), в ударной вязкости, прокаливаемости и твердости, что в свою очередь предполагает увеличение стойкости.

Промышленные испытания

На ЗАО «Профит» в 2005 г. была внедрена в производство опытная партия ножей холодной рубки прессножниц «Colmar», изготовленных из специальной стали. Стойкость ножей увеличилась в среднем на 40-50 % по сравнению с ножами, изготовленными из стали марки 6ХВ2С.

По сравнению с ножами из стали 6ХВ2С, которые в большинстве случаев выходят из строя из-за сколов по рабочей кромке, все ножи из специальной стали вышли из строя из-за смятий по рабочей кромке.

Выводы:

- При одинаковом уровне твердости спец. стали и стали марки 6ХВ2С мы получили увеличение ударной вязкости на 30-40 %.
- Увеличение срока службы ножей из спец. стали может быть достигнуто путем увеличения твердости ножей.
- Таким образом, мы получили увеличение стойкости на 40-50 % при увеличении себестоимости на 4 %, что позволяет удерживать существующие рынки сбыта с перспективой выхода на внешний рынок. Кроме того, возможно изготовление ножей другой номенклатуры из данной специальной стали.

Список литературы:

1. Заварыкин Е.С. Эксплуатация ломоперерабатывающего оборудования // Рынок вторичных металлов (РВМ). 2004. № 2. С. 20-22.
2. Еремин А.И. Пресс-ножницы : как сделать правильный выбор // РВМ. 2004. № 1. С. 8-41.
3. Геллер Ю.А. Инструментальные стали – М., «Металлургия», 1975. 584 с.
4. Н.Ф. Вязников Легированная сталь – «Металлургиздат» 1951, 214 с.
5. «ЭШП: преимущества и результаты», Информационно-технический бюллетень Информет № 3-06 2006, 3 с.